

021319851  
PCT/JP98/046674

15.10.98

KV

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 30 OCT 1998  
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1997年10月15日

出 願 番 号  
Application Number:

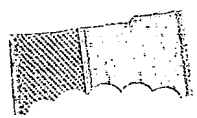
平成 9年特許願第282155号

出 願 人  
Applicant(s):

ソニー株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT

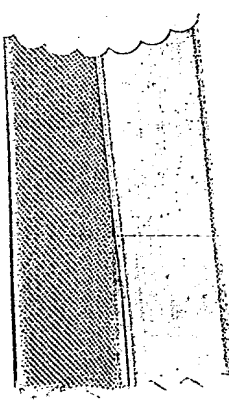
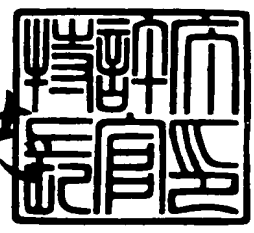
SUBMITTED OR TRANSMITTED  
in COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



1998年 8月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3068706

【書類名】 特許願

【整理番号】 9705886702

【提出日】 平成 9年10月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 07/30

【発明の名称】 画像データ多重化装置および画像データ多重化制御方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 北澤 俊彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 鈴木 隆夫

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100098785

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤島 洋一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019482

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特平 9-282155

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708092

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ多重化装置および画像データ多重化制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ画像データを含む番組データを符号化して符号化データを出力すると共に、統計多重による制御に必要な統計多重用データを生成して、符号化データと同じ伝送路に出力する複数の符号化手段と、

前記伝送路を介して、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データを取得し、これらを多重化して出力する多重化手段と、

この多重化手段の出力より各符号化手段毎の統計多重用データを取得し、この統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御を行う符号化制御手段と

を備えたことを特徴とする画像データ多重化装置。

【請求項2】 前記符号化手段は、前記符号化データおよび統計多重用データを、それぞれパケット化して出力することを特徴とする請求項1記載の画像データ多重化装置。

【請求項3】 前記多重化手段は、各符号化手段からの符号化データおよび統計多重用データを多重化したデータより、統計多重用データを除去して後段の伝送路に出力する統計多重用データ除去手段を有すると共に、前記符号化制御手段に対しては、前記統計多重用データ除去手段を経由せずに統計多重用データを含んだデータを出力することを特徴とする請求項1記載の画像データ多重化装置。

【請求項4】 前記統計多重用データの packets は、どの符号化手段からの統計多重用データかを識別するための識別データを含むことを特徴とする請求項2記載の画像データ多重化装置。

【請求項5】 前記統計多重用データの packets は、更に、 packets の棄却の有無を検出するために用いられる棄却検出用データを含むことを特徴とする請求項4記載の画像データ多重化装置。

【請求項6】 それぞれ画像データを含む番組データを符号化して符号化データを出力する複数の符号化手段と、各符号化手段より出力される符号化データ

を多重化する多重化手段と、各符号化手段を制御する符号化制御手段とを備えた画像データ多重化装置に用いられ、符号化制御手段により、各符号化手段に対して統計多重による制御を行う画像データ多重化制御方法であって、

前記符号化手段において、統計多重による制御に必要な統計多重用データを生成して、符号化データと同じ伝送路に出力する統計多重用データ出力手順と、

前記多重化手段において、前記伝送路を介して、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データを取得し、これらを多重化して出力する多重化手順と、

前記符号化制御手段において、前記多重化手段の出力より各符号化手段毎の統計多重用データを取得し、この統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御を行う符号化制御手順とを含むことを特徴とする画像データ多重化制御方法。

【請求項7】 前記統計多重用データ出力手順では、前記統計多重用データをパケット化して出力することを特徴とする請求項6記載の画像データ多重化制御方法。

【請求項8】 更に、前記多重化手段において、前記多重化手順によって多重化されたデータより、統計多重用データを除去して後段の伝送路に出力する統計多重用データ除去手順を含むことを特徴とする請求項6記載の画像データ多重化制御方法。

【請求項9】 前記統計多重用データのパケットは、どの符号化手段からの統計多重用データかを識別するための識別データを含むことを特徴とする請求項7記載の画像データ多重化制御方法。

【請求項10】 前記統計多重用データのパケットは、更に、パケットの棄却の有無を検出するために用いられる棄却検出用データを含むことを特徴とする請求項9記載の画像データ多重化制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データを含む複数の番組データを圧縮符号化し、それらを多重

化する画像データ多重化装置および画像データ多重化制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、画像データ等をデジタルデータとして送受信するデジタル放送が注目されている。デジタル放送の利点は、アナログ放送に比べて、同じ伝送路においてより多くの番組データ（以下、プログラムという。）を伝送することが可能であるということである。これは画像データを圧縮して伝送できるということによるところが多い。画像データの圧縮の方法としては、例えばMPEG（Moving Picture Experts Group）規格で採用されている双方向予測符号化方式がある。この双方向予測符号化方式では、フレーム内符号化、フレーム間順方向予測符号化および双方向予測符号化の3つのタイプの符号化が行われ、各符号化タイプによる画像は、それぞれIピクチャ（intra coded picture）、Pピクチャ（predictive coded picture）およびBピクチャ（bidirectionally predictive coded picture）と呼ばれる。

【0003】

図8は、MPEG規格による双方向予測符号化方式の画像符号化装置を用いたデジタル放送システムの構成の一例を示すブロック図である。デジタル放送システム300は、それぞれ、番組データ例えば画像データを圧縮符号化する複数の画像符号化装置301<sub>1</sub>～301<sub>n</sub>（nは2以上の整数値）と、これらの画像符号化装置301<sub>1</sub>～301<sub>n</sub>に接続されて、各画像符号化装置301<sub>1</sub>～301<sub>n</sub>により圧縮符号化されたデータを多重化する多重化器302と、多重化器302により多重化された出力画像データを変調する変調器303とを備えている。デジタル放送システム300では、n台の画像符号化装置301<sub>1</sub>～301<sub>n</sub>により、画像データがそれぞれ圧縮符号化されて、多重化器302に出力される。多重化器302は、画像符号化装置301<sub>1</sub>～301<sub>n</sub>から入力された圧縮符号化データを多重化して、例えば30Mbps程度の一定のデータレートで変調器303に出力する。多重化器302からの圧縮符号化データは、変調器303により変調されて、放送衛星304を介して、各家庭305に伝送される。

## 【0004】

図9は、図8における画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。この画像符号化装置301（301<sub>1</sub>～301<sub>n</sub>を代表する。）は、入力される画像データS<sub>101</sub>と予測画像データとの差分をとる減算回路310と、この減算回路310の出力データに対して、DCTブロック単位でDCTを行い、DCT係数を出力するDCT回路311と、このDCT回路311の出力データを量子化する量子化回路312と、この量子化回路312の出力データを可変長符号化する可変長符号化回路313と、この可変長符号化回路313の出力データを一旦保持し、一定のビットレートのビットストリームからなる圧縮画像データS<sub>102</sub>として出力するバッファメモリ314と、量子化回路312の出力データを逆量子化する逆量子化回路315と、この逆量子化回路315の出力データに対して逆DCTを行う逆DCT回路316と、この逆DCT回路316の出力データと予測画像データとを加算して出力する加算回路317と、この加算回路317の出力データを保持し、動きベクトルに基づいて、動き補償を行って予測画像データを減算回路310および加算回路317に出力する動き補償回路318と、バッファメモリ314から出力される圧縮画像データS<sub>102</sub>が一定のビットストリームとなるように、可変長符号化回路313からの発生ビット量データS<sub>103</sub>に基づいて、目標符号量を制御するビットレートコントロール部319と、入力される画像データS<sub>101</sub>に基づいて、動きベクトルを検出して、動き補償回路318に送る動き検出回路309とを備えている。

## 【0005】

図9に示した画像符号化装置301では、画像データS<sub>101</sub>は、減算回路310に入力され、減算回路310の出力信号は、DCT回路311に入力されてDCTが行われる。DCT回路311の出力信号は、量子化回路312によって量子化され、可変長符号化回路313によって可変長符号化され、可変長符号化回路313の出力データは、バッファメモリ314によって一旦保持されて、圧縮画像データS<sub>102</sub>として出力される。

## 【0006】

また、可変長符号化回路313からは、ビットレートコントロール部319に

発生ビット量データ  $S_{103}$  が出力される。ビットレートコントロール部 319 は、この発生ビット量データ  $S_{103}$  に基づいて、目標符号量を決定して、この目標符号量に応じて量子化回路 312 における量子化特性を制御する。

【0007】

ところで、デジタル放送における画像の圧縮符号化では、圧縮符号化後のデータ量を、伝送路の伝送容量以下に抑えつつ、画質を高品質に保つ必要がある。

【0008】

所定の伝送容量の伝送路に対して、より多くのプログラムを流す方法として、「統計多重」という手法がある。統計多重は、各プログラムの伝送レートを動的に変化させることにより、より多くのプログラムを伝送する手法である。この統計多重では、例えば、伝送レートを減らしても画質の劣化が目立たないプログラムについては伝送レートを減らすことにより、より多くのプログラムの伝送を可能にする。

【0009】

図10は、統計多重を用いる多重化装置の構成の一例を示すブロック図である。この多重化装置 330 は、入力される各プログラム  $P_1 \sim P_n$  を圧縮符号化する複数の画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  と、 $n$  台の画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  が接続されて、これらの画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  を制御する統計多重コントローラ 332 と、画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  により圧縮符号化された圧縮符号化データ  $St_1 \sim St_n$  を多重化する多重化器 333 とを備えている。画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  は、これから符号化しようとする画像に関する符号化の難易度を表す符号化難易度  $D_1 \sim D_n$  を先に求め、この符号化難易度  $D_1 \sim D_n$  を統計多重コントローラ 332 に出力する。統計多重コントローラ 332 は、これらの符号化難易度  $D_1 \sim D_n$  の比率に応じて、多重化後の総ビットレートを分配することにより、符号化難易度  $D_1 \sim D_n$  の比率に応じた各プログラム  $P_1 \sim P_n$  に対する目標ビットレートを決定し、各画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  に目標ビットレート等の制御データ  $CR_1 \sim CR_n$  を出力する。各画像符号化装置  $331_1 \sim 331_n$  は、統計多重コントローラ 332 からの目標ビットレート等の制御データ  $CR_1 \sim CR_n$  に基づいて、プログラ



$\Delta P_1 \sim P_n$  を圧縮符号化して、圧縮符号化データ  $St_1 \sim St_n$  を多重化器 333 に出力する。多重化器 333 は、入力された各圧縮符号化データ  $St_1 \sim St_n$  を多重化して出力用の画像データ  $S_m$  を生成し、図 8 における変調器 303 に対して出力する。

【0010】

図 11 は、図 10 における画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。この画像符号化装置 331 ( $331_1 \sim 331_n$  を代表する。) において、画像符号化装置 301 と同一の構成部分については、同様の符号を付してその説明は省略する。この画像符号化装置 331 では、図 9 における画像符号化装置 301 のビットレートコントロール部 319 に代わって、統計多重コントローラ 332 が目標符号量を制御するようになっている。この画像符号化装置 331 における動き検出回路 309 は、動きベクトルを求める際に、ME 残差を符号化難易度  $D$  として統計多重コントローラ 332 に出力するようになっている。なお、ME 残差とは、簡単に言うと、動き予測誤差をピクチャ全体について絶対値和あるいは自乗和したものである。統計多重コントローラ 332 は、各画像符号化装置 331 の動き検出回路 309 からの符号化難易度  $D$  に基づいて、統計多重による制御を行い、目標符号量等の制御データ  $CR$  を生成し、量子化回路 342 に出力するようになっている。この制御データ  $CR$  に基づいて、量子化回路 342 は、DCT 回路 311 から出力されるデータを量子化して、可変長符号化回路 343 に出力するようになっている。なお、統計多重コントローラ 332 は、各画像符号化装置 331 から符号化難易度  $D$  が入力され、各画像符号化装置 331 の量子化回路 342 に制御データ  $CR$  を出力するが、図 11 においては、 $D_1 \sim D_n$  を代表して  $D$ 、 $CR_1 \sim CR_n$  を代表して  $CR$  と表すものとする。

【0011】

図 12 は、統計多重を用いる多重化装置における各画像符号化装置のビットレートの変化の一例を表したものであり、(a) は画像符号化装置  $331_1$ 、(b) は画像符号化装置  $331_2$ 、(c) は画像符号化装置  $331_n$  のそれぞれビットレート変化を示している。また、縦軸は画像符号化装置のビットレート、横軸は時間を表している。統計多重は、上述したように各プログラムの画質の劣化が

目立つ部分（時間）が同一時に重なることが稀であることを利用したものである。そのため、あるプログラムが画質劣化が目立つ部分であるとき、他のプログラムはビットレートを落としても目立たないので、他のプログラムのビットレートを画質劣化が目立つプログラムに対して多く割り当てることができる。

#### 【0012】

図12に示したように、各プログラムが入力される各画像符号化装置 $331_1 \sim 331_n$ に割り当てられるビットレートは、時間軸方向に可変レートで制御される。図12(a)に示したように、例えば時刻Aにおける画像符号化装置 $331_1$ のビットレートは高くなっている。これは、画像符号化装置 $331_1$ において、時刻Aにおける画像の動きが速い、あるいは絵柄が複雑であるため、符号化難易度(Difficulty)の値が高くなり、画像符号化装置 $331_1$ にビットレートが多く割り当てられている。逆に、図12(c)に示したように、時刻Bにおける画像符号化装置 $331_n$ では、静止画に近い、あるいは単純な絵柄であるため、符号化難易度の値が低くなり、割り当てられているビットレートは少ない。また、各時刻において、各画像符号化装置 $331_1 \sim 331_n$ に割り当てられたビットレートの総和は、一定でなければならない。図12(a)～(c)の、例えば時刻Cにおいて、全画像符号化装置 $331_1 \sim 331_n$ に割り当てられたビットレート $R_1 \sim R_n$ の総和は、一定量であり、これが図8における変調器303のビットレートとなる。このようにして、統計多重を用いることにより、通常よりも多くのプログラムを伝送することができる。

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図10に示した多重化装置330では、各画像符号化装置 $331_1 \sim 331_n$ からの符号化難易度 $D_1 \sim D_n$ が統計多重コントローラ332にそれぞれ送信されて、統計多重コントローラ332において、それらの符号化難易度 $D_1 \sim D_n$ に基づいて求められた目標ビットレート等の制御データ $CR_1 \sim CR_n$ が各画像符号化装置 $331_1 \sim 331_n$ にそれぞれ送信されるので、統計多重コントローラには、各画像符号化装置 $331_1 \sim 331_n$ に対応した入力部および出力部が必要になり、構成が大掛りになると共に、各画像符号化装置との

データのやりとりが繁雑になるという問題点があった。

【0014】

また、本出願人は、統計多重を用いる多重化装置として、専用の装置としての統計多重コントローラの代わりに汎用的なコンピュータを用いたフィードフォワード型のビットレート制御を行う統計多重コンピュータを、各画像符号化装置にネットワーク、例えばイーサネットを介して接続し、各画像符号化装置と統計多重コンピュータとの間の符号化難易度のやり取りをイーサネットにより行う多重化装置を先に提案した（特願平9-179882）。図13は、統計多重コンピュータを用い統計多重システムの構成の一例を示すブロック図である。この統計多重システム400では、各画像符号化装置402<sub>1</sub>～402<sub>n</sub>からは、多重化装置404に対して、それぞれ1チャンネル分の符号化データ列であるトランスポートストリームSt<sub>1</sub>～St<sub>n</sub>が出力され、統計多重コンピュータ403に対して各画像符号化装置402<sub>1</sub>～402<sub>n</sub>における圧縮符号化を制御するための符号化難易度D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>が出力されるようになっている。符号化難易度D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>は、パケットという単位で、各画像符号化装置402<sub>1</sub>～402<sub>n</sub>から統計多重コンピュータ403へイーサネット405を介して送られ、この符号化難易度D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>に対して割り当てられた目標ビットレートRate<sub>1</sub>～Rate<sub>n</sub>は、同じくイーサネット405を介して、各画像符号化装置402<sub>1</sub>～402<sub>n</sub>に返されるようになっている。

【0015】

このように図13に示した統計多重システムによれば、画像符号化装置402<sub>1</sub>～402<sub>n</sub>と統計多重コンピュータ403との間での、符号化難易度D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>および目標ビットレートRate<sub>1</sub>～Rate<sub>n</sub>の伝送を効率よく行うことが可能となる。

【0016】

しかしながら、図13に示した統計多重システムでは、各画像符号化装置402<sub>1</sub>～402<sub>n</sub>と統計多重コンピュータ403との間の伝送路であるネットワーク、例えばイーサネット405は、伝送するパケットの数が増加すると性能が低下することがあり、ネットワークに接続された多くの画像符号化装置402<sub>1</sub>～

402<sub>n</sub> を制御する統計多重システム400においては不具合が発生するおそれがある。

【0017】

また、イーサネット405は、通常、統計多重システム以外の他のシステムの制御にも使用されており、その制御のためにコマンドが送信された際には、符号化難易度 $D_1 \sim D_n$  や目標ビットレート $Rate_1 \sim Rate_n$  等の送信に影響を及ぼす可能性がある。

【0018】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、統計多重による制御に必要な統計多重用データを効率よく伝送することを可能とした画像データ多重化装置および画像データ多重化制御方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像データ多重化装置は、それぞれ画像データを含む番組データを符号化して符号化データを出力すると共に、統計多重による制御に必要な統計多重用データを生成して、符号化データと同じ伝送路に出力する複数の符号化手段と、伝送路を介して、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データを取得し、これらを多重化して出力する多重化手段と、この多重化手段の出力より各符号化手段毎の統計多重用データを取得し、この統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御を行う符号化制御手段とを備えたものである。

【0020】

本発明の画像データ多重化制御方法は、それぞれ画像データを含む番組データを符号化して符号化データを出力する複数の符号化手段と、各符号化手段より出力される符号化データを多重化する多重化手段と、各符号化手段を制御する符号化制御手段とを備えた画像データ多重化装置に用いられ、符号化制御手段により、各符号化手段に対して統計多重による制御を行う画像データ多重化制御方法であって、符号化手段において、統計多重による制御に必要な統計多重用データを生成して、符号化データと同じ伝送路に出力する統計多重用データ出力手順と、

多重化手段において、伝送路を介して、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データを取得し、これらを多重化して出力する多重化手順と、符号化制御手段において、多重化手段の出力より各符号化手段毎の統計多重用データを取得し、この統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御を行う符号化制御手順とを含むものである。

#### 【0021】

本発明の画像データ多重化装置では、各符号化手段により、各番組データがそれぞれ符号化されると共に、統計多重による制御に必要な統計多重用データが生成され、符号化データと同じ伝送路に出力される。また、多重化手段によって、伝送路を介して、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データが取得され、多重化されて出力される。更に、符号化制御手段によって、多重化手段からの出力より各符号化手段毎の統計多重用データが取得されて、この統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御が行われる。

#### 【0022】

本発明の画像データ多重化制御方法では、統計多重用データ出力手順により、符号化手段において、統計多重による制御に必要な統計多重用データが生成され、符号化データと同じ伝送路に出力される。また、多重化手順により、多重化手段において、伝送路を介して、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データが取得され、これらが多重化されて出力される。また、符号化制御手順により、符号化制御手段において、多重化手段の出力から各符号化手段毎の統計多重用データが取得され、この統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御が行われる。

#### 【0023】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0024】

図1は、本発明の一実施の形態に係る画像データ多重化装置としての統計多重システムの構成を示すブロック図である。この統計多重システム1は、MPEGシステムを用いたものであり、それぞれ、本発明における番組データとしてのビ

ビデオデータ  $V_1 \sim V_n$  ( $n$  は 2 以上の整数値) およびオーディオデータ  $A_1 \sim A_n$  を入力し、圧縮符号化し、MPEG システムにおける符号化データ列であるトランスポートストリーム  $TS_1 \sim TS_n$  を出力する符号化手段としての複数の符号化装置  $2_1 \sim 2_n$  と、ネットワーク、例えばイーサネット 5 を介して、各符号化装置  $2_i$  ( $i$  は 1  $\sim$   $n$  までの任意の整数値) に接続され、フィードフォワード型のビットレート制御を行う符号化制御手段としての統計多重コンピュータ 3 と、各符号化装置  $2_i$  よりそれぞれ出力されるトランスポートストリーム  $TS_i$  を、それぞれ伝送路  $6_i$  を介して入力し、各トランスポートストリーム  $TS_i$  を多重化して、多重化されたトランスポートストリーム  $TS_d, TS_m$  をそれぞれ統計多重コンピュータ 3 および図示しない変調器等に対して出力する多重化手段としての多重化器 4 とを備えている。各符号化装置  $2_i$  には、イーサネット 5 用のポートが設けられている。また、統計多重コンピュータ 3 としては、汎用的なコンピュータを用いることができる。

## 【0025】

各符号化装置  $2_i$  は、入力されたビデオデータ  $V_i$  およびオーディオデータ  $A_i$  を、それぞれ符号化すると共に、ビデオデータ  $V_i$  を用いて、統計多重用データとして、これから符号化しようとする画像に関する符号化難易度  $D_i$  を求めるようになっている。そして、各符号化装置  $2_i$  は、符号化されたビデオデータを、例えば 1 フレーム分を 1 つのパケットとしてビデオ・パケット 5 1 にパケット化し、符号化されたオーディオデータをオーディオ・パケット 5 2 にパケット化し、符号化難易度  $D_i$  をプライベート・パケット 5 3 にパケット化し、これらをトランスポートストリーム  $TS_i$  として多重化器 4 に出力するようになっている。

## 【0026】

多重化器 4 は、 $n$  台の符号化装置  $2_1 \sim 2_n$  からのトランスポートストリーム  $TS_1 \sim TS_n$  におけるビデオ・パケット、オーディオ・パケットおよびプライベート・パケット等のすべてのパケットを多重化して、トランスポートストリーム  $TS_d$  として統計多重コンピュータ 3 に対して出力するようになっている。多重化器 4 は、更に、多重化したトランスポートストリーム  $TS_d$  からプライベ-

ト・パケットを除去したトランスポートストリーム $TS_m$ を変調器等に対して出力するようになっている。

【0027】

統計多重コンピュータ3は、多重化器4より送られてくるトランスポートストリーム $TS_d$ からプライベート・パケットを取り出して、そこから得られる符号化難易度に基づいて、各符号化装置 $2_i$ 毎に目標ビットレート $Rate_i$ を求めて、この目標ビットレート $Rate_i$ を表す目標ビットレートデータをイーサネット5を介して、各符号化装置 $2_i$ に返すようになっている。

【0028】

各符号化装置 $2_i$ は、このようにして設定された目標ビットレート $Rate_i$ に基づいて、ビットレート制御を行って、ビデオデータ $V_i$ をそれぞれ圧縮符号化するようになっている。

【0029】

図2は、図1における符号化装置 $2_i$ 内の詳細な構成を示すブロック図である。この図に示したように、符号化装置 $2_i$ は、ビデオデータ $V_i$ を圧縮符号化して、ビデオストリーム $VS_i$ を出力するビデオエンコーダ10と、このビデオエンコーダ10からのビデオストリーム $VS_i$ を所定時間だけ遅延して出力するためのFIFO（先入れ先出し）メモリ62aと、オーディオデータ $A_i$ を圧縮符号化して、オーディオストリーム $AS_i$ を出力するオーディオエンコーダ60と、このオーディオエンコーダ60からのオーディオストリーム $AS_i$ を所定時間だけ遅延して出力するためのFIFOメモリ62bと、一方の固定接点64aがFIFOメモリ62aに接続され、他方の固定接点64bがFIFOメモリ62bに接続され、ビデオストリーム $VS_i$ とオーディオストリーム $AS_i$ の一方を選択的に可動接点64cより出力するスイッチ64と、一方の固定接点68aがスイッチ64の可動接点64cに接続されたスイッチ68と、このスイッチ68の可動接点68cからの出力データを所定時間だけ遅延して、トランスポートストリーム $TS_i$ として出力するためのFIFOメモリ69とを備えている。

【0030】

符号化装置 $2_i$ は、更に、互いにCPUバス71を介して接続されたCPU（

中央処理装置) 65と、作業領域となるRAM (ランダム・アクセス・メモリ) 66と、ROM (リード・オンリ・メモリ) 67とを備えている。スイッチ68の他方の固定接点68bは、RAM66に接続されている。

【0031】

符号化装置 $2_i$ は、更に、ビデオエンコーダ10における圧縮符号化による1枚のピクチャ当たりの発生ビット量をCPUバス71に出力するためのインタフェース61と、オーディオエンコーダ60での圧縮符号化による発生データ量を、CPUバス71に出力するためのインタフェース63と、イーサネット5を介して、統計多重コンピュータ3から伝送されるプライベート・パケットを画像符号化装置 $2_i$ に入力させるためのイーサネットインタフェース70と、ビデオエンコーダ10に対して目標ビットレート $Rate_i$ を設定するためのインタフェース72とを備えている。インタフェース61, 63, 72およびイーサネットインタフェース70は、それぞれCPUバス71に接続されている。

【0032】

スイッチ64は、CPUバス71を介して与えられるCPU65からの切り換え指示信号 $S_1$ に基づいて、FIFOメモリ62aからのビデオストリーム $VS_i$ とFIFOメモリ62bからのオーディオストリーム $AS_i$ とを切り換えて、スイッチ68に出力するようになっている。スイッチ68は、CPUバス71を介して与えられるCPU65からの切り換え指示信号 $S_2$ に基づいて、スイッチ64の出力データとRAM66からの符号化難易度 $D_i$ 等のデータを切り換えて、FIFOメモリ69に出力するようになっている。

【0033】

図3は、図2におけるビデオエンコーダ10の詳細な構成を示すブロック図である。この図に示したように、ビデオエンコーダ10は、ビデオデータ $V_i$ を入力し、圧縮符号化のための前処理等を行うエンコーダ制御部11と、このエンコーダ制御部11の出力データを所定時間だけ遅延して出力するためのFIFOメモリ12と、このFIFOメモリ12の出力データを入力し、ピクチャ毎にピクチャタイプに応じた符号化方法によって圧縮符号化して、符号化データ列であるビデオストリーム $VS_i$ を出力する符号化部13と、エンコーダ制御部11の出



力データに基づいて動きベクトルを検出し、符号化部13に送る動き検出回路14と、エンコーダ制御部11から出力されるイントラACデータ $Sa_i$ と動き検出回路14から出力されるME残差データ $Sz_i$ とに基づいて符号化部13を制御する符号化制御部15とを備えている。

#### 【0034】

エンコーダ制御部11は、ビデオデータ $V_i$ を入力し、符号化する順番に従ってピクチャ（Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ）の順番を並べ替える画像並べ替え回路21と、この画像並べ替え回路21の出力データを入力し、フレーム構造かフィールド構造かを判別し、判別結果に応じた走査変換および $16 \times 16$ 画素のマクロブロック化を行う走査変換・マクロブロック化回路22と、この走査変換・マクロブロック化回路22の出力データを入力し、IピクチャにおけるイントラACを算出し、イントラACデータ $Sa_i$ を符号化制御部15に送ると共に、走査変換・マクロブロック化回路22の出力データをFIFOメモリ12および動き検出回路14に送るイントラAC演算回路23とを備えている。なお、イントラACとは、Iピクチャにおいて、 $8 \times 8$ 画素のDCT（離散コサイン変換）ブロック内の各画素の画素値とDCTブロック内の画素値の平均値との差分の絶対値の総和として定義され、絵柄の複雑さを表すものといえる。

#### 【0035】

符号化部13は、FIFOメモリ12の出力データと予測画像データとの差分をとる減算回路31と、この減算回路31の出力データに対して、DCTブロック単位でDCTを行い、DCT係数を出力するDCT回路32と、このDCT回路32の出力データを量子化する量子化回路33と、この量子化回路33の出力データを可変長符号化する可変長符号化回路34と、この可変長符号化回路34の出力データを一旦保持し、ビデオストリーム $VS_i$ として出力するバッファメモリ35と、量子化回路33の出力データを逆量子化する逆量子化回路36と、この逆量子化回路36の出力データに対して逆DCTを行う逆DCT回路37と、この逆DCT回路37の出力データと予測画像データとを加算して出力する加算回路38と、この加算回路38の出力データを保持し、動き検出回路14から送られる動きベクトルに応じて動き補償を行って予測画像データを減算回路31

および加算回路 38 に出力する動き補償回路 39 とを備えている。

#### 【0036】

動き検出回路 14 は、エンコーダ制御部 11 の出力データに基づいて、圧縮符号化の対象となるピクチャの注目マクロブロックと、参照されるピクチャにおいて注目マクロブロックとの間の画素値の差分の絶対値和あるいは自乗和が最小となるマクロブロックを探して、動きベクトルを検出して動き補償回路 39 に送るようになっている。また、動き検出回路 14 は、動きベクトルを求める際に、最小となったマクロブロック間における画素値の差分の絶対値和あるいは自乗和を、ME 残差データ  $Sz_i$  として符号化制御部 15 に送るようになっている。

#### 【0037】

符号化制御部 15 は、動き検出回路 14 からの ME 残差データ  $Sz_i$  をピクチャ全体について足し合わせた値である ME 残差を算出する ME 残差計算部 41 と、この ME 残差計算部 41 によって算出された ME 残差とイントラ AC 演算回路 23 からのイントラ AC データ  $Sa_i$  とに基づいて、ピクチャの符号化の難易度を表す符号化難易度  $D_i$  を算出して、インタフェース 61 に出力する符号化難易度計算部 42 とを備えている。

#### 【0038】

符号化制御部 15 は、更に、ビットレートが、統計多重コンピュータ 3 から送られてくる目標ビットレートデータより抜き出された目標ビットレート  $Rate_i$  となるように量子化回路 33 における量子化特性値に対応する量子化インデックスを決定し、量子化回路 33 に送る量子化インデックス決定部 45 とを備えている。

#### 【0039】

図 4 は、多重化器 4 と統計多重コンピュータ 3 における機能を表した機能ブロック図である。多重化器 4 は、各符号化装置  $2_i$  からのトランスポートストリーム  $TS_i$  を多重化する多重化部 4a と、この多重化部 4a によって多重化されたデータからプライベート・パケットを除去して、トランスポートストリーム  $TS_m$  として変調器等に出力する統計多重用データ除去手段としてのプライベート・パケット除去部 4b とを有している。また、多重化器 4 は、多重化部 4a によ

で多重化したトランスポートストリーム $TS_d$ を統計多重コンピュータ3に出力するようになっている。

#### 【0040】

一方、統計多重コンピュータ3は、トランスポートストリーム $TS_d$ からプライベート・パケットを取り出すプライベート・パケット取り出し部3aを有している。統計多重コンピュータ3は、このプライベート・パケット取り出し部3aによってプライベート・パケットを取り出して得られた符号化難易度に基づいて、各符号化装置 $2_i$ に対する目標ビットレート $Rate_i$ を算出して、各符号化装置 $2_i$ に伝送するようになっている。なお、プライベート・パケット取り出し部3aは、例えば内蔵ボードといったハードウェアあるいはソフトウェアで実現可能である。

#### 【0041】

このように、変調器等に出力するトランスポートストリーム $TS_m$ は、符号化難易度をパケット化したプライベート・パケット分だけ全体のビットレートが無駄にならないように、プライベート・パケットが除去されている。本実施の形態のように、多重化器4が変調器等への出力用と符号化難易度を用いる統計多重コンピュータ3への出力用といった2つの別々のトランスポートストリーム $TS_m$ 、 $TS_d$ の出力手段を持つことにより、本来のトランスポートストリーム $TS_m$ に関して、無駄のない効率的な伝送が可能となる。

#### 【0042】

図5は、伝送路内のパケット化されたデータを表したものである。伝送路 $6_i$ が、例えばDVB-TM（正確にはDVB-TM Ad hoc Group Physical Interfaceで出しているInterfaces for CATV/SMATV Headends and similar Professional Equipment）で規定されているDVB-Serial-ASI（非同期シリアルインタフェース；Asynchronous Serial Interface）と呼ばれる270Mbit/秒のシリアル伝送路である場合には、図5に示したように間欠的にデータが乗せられる。図5に示した例では、間欠的なデータとして、ビデオ・パケット51、オーディオ・パケット52およびプライベート・パケット53が示されている。これらのパケットにおいて、先頭部分はパケット・ヘッダと呼ばれ、パケット

・ヘッダ以外の部分はペイロードと呼ばれている。ペイロードには、実際のデータが記述される。

#### 【0043】

パケット・ヘッダには、PID (Packet Identification) が記述されている。PIDとは、パケット化されているデータの属性を識別するために、MPEG規格で規定されているパケットの識別(ID)番号である。PIDは、各ビデオチャンネル、オーディオチャンネル毎に設定されなければならない。本実施の形態では、プライベート・パケットに対しても個別のPIDを確保する必要がある。図5では、ビデオ・パケット51のPIDはPID-Vとし、オーディオパケット52のPIDはPID-Aとし、プライベート・パケット53のPIDはPID-Pと表している。

#### 【0044】

プライベート・パケットを用いて、各符号化装置 $2_i$  毎の符号化難易度を伝送する場合は、どの符号化装置 $2_i$  からの符号化難易度かを識別できるようにする必要がある。そのための方法として、次の2つの方法が考えられる。

#### 【0045】

第1の方法は、符号化装置 $2_i$  の台数分のPIDを確保して、各符号化装置 $2_i$  毎に1つのPIDを設定する方法である。この場合、PIDが、本発明における識別データとしての符号化装置識別番号となる。統計多重コンピュータ3は、それぞれ指定されたPID毎に符号化難易度を受信して、各符号化装置 $2_i$  毎に目標ビットレート $Rate_i$  を算出するようになっている。この方法では、巡回カウンタがトランスポート層 (Transport Layer) に設けられているため、パケットの棄却はトランスポート層レベルで検出することが可能となる。この巡回カウンタは、同じPIDを有するパケットが途中で棄却されて破綻することを防ぐために、4ビットの巡回カウント情報の連続性を検出する際に用いられ、本発明における棄却検出用データに相当する。また、この方法では、符号化装置 $2_i$  の台数分のPIDを確保する必要があると共に、トランスポートストリーム $TS_i$  からのプライベート・パケットの除去も符号化装置 $2_i$  の台数分のPIDにより行う必要がある。

## 【0046】

第2の方法は、すべてのプライベート・パケットに関して1つのPIDを確保して、PIDとは別に、符号化装置 $2_i$ 毎の符号化装置識別番号を定めて、この識別番号によって、どの符号化装置 $2_i$ からの符号化難易度かを識別する方法である。図5は、第2の方法を用いた場合におけるプライベート・パケット53のペイロード53aを示している。この場合、ペイロード53aは、どの符号化装置 $2_i$ からの符号化難易度かを識別するための識別データとしての符号化装置識別番号53bと、トランスポート層における巡回カウンタとは別に、パケットの棄却の有無を検出するために設けられた棄却検出用データとしての巡回カウンタ53cと、各符号化装置 $2_i$ からの符号化難易度53dとを含む。

## 【0047】

次に、図1に示した統計多重システム1の動作について説明する。なお、以下の説明は、本実施の形態に係る画像データ多重化制御方法の説明を兼ねている。この統計多重システム1では、ビデオデータ $V_i$ およびオーディオデータ $A_i$ は、それぞれ、各符号化装置 $2_i$ によって符号化される。各符号化装置 $2_i$ は、各ビデオデータ $V_i$ について、これから符号化しようとする画像に関する符号化の難易度を表す符号化難易度 $D_i$ をプライベート・パケット53にパケット化し、符号化したビデオデータのビデオ・パケット51および符号化したオーディオデータのオーディオ・パケット52と共に、トランスポートストリーム $TS_i$ として伝送路 $6_i$ を介して、多重化器4に出力する。

## 【0048】

続いて、図4に示したように、多重化器4は、多重化部4aにおいて各符号化装置 $2_i$ からのトランスポートストリーム $TS_1 \sim TS_n$ を多重化して、多重化したトランスポートストリーム $TS_d$ を生成する。このトランスポートストリーム $TS_d$ は、符号化難易度 $D_1 \sim D_n$ がパケット化されたプライベート・パケット53を含んでおり、統計多重による制御を行うために統計多重コンピュータ3へ送信される。また、トランスポートストリーム $TS_d$ は、プライベート・パケット除去部4bへも入力されて、このプライベート・パケット除去部4bによって、トランスポートストリーム $TS_d$ からプライベート・パケット53を除去し

たトランスポートストリーム $TS_m$ が変調器等へ出力される。

【0049】

統計多重コンピュータ3は、プライベート・パケット取り出し部3aによって、入力されたトランスポートストリーム $TS_d$ から、符号化難易度 $D_1 \sim D_n$ がパケット化されたプライベート・パケット53のみを取り出す。そして、統計多重コンピュータ3は、取り出したプライベート・パケット53に記述された符号化難易度 $D_i$ に基づいて、統計多重の手法により、各ビデオデータ $V_i$ に対する目標ビットレート $Rate_i$ を決定する。統計多重コンピュータ3は、全ての符号化装置 $2_1 \sim 2_n$ に対する目標ビットレート $Rate_1 \sim Rate_n$ を求めて、1つの同報パケットにまとめ、目標ビットレートデータとして、イーサネット5を介して、全符号化装置 $2_1 \sim 2_n$ に送信する。各符号化装置 $2_i$ は、統計多重コンピュータ3から送られてきた目標ビットレートデータから、各符号化装置 $2_i$ に対する目標ビットレート $Rate_i$ を抜き出し、この目標ビットレート $Rate_i$ に基づいて、ビデオデータ $V_i$ をそれぞれ圧縮符号化し、トランスポートストリーム $TS_i$ を多重化器4に出力する。多重化器4は、入力されたトランスポートストリーム $TS_i$ を多重化して、トランスポートストリーム $TS_m$ 、 $TS_d$ を出力する。

【0050】

このときの図2に示した符号化装置 $2_i$ の動作について詳細に説明する。まず、ビデオエンコーダ10からのビデオストリーム $VS_i$ は、FIFOメモリ62aに出力され、符号化難易度 $D_i$ は、圧縮符号化による発生ビット量と共にインタフェース61に出力される。符号化難易度 $D_i$ は発生ビット量と共に、CPU65によって、インタフェース61からCPUバス71を介してRAM66に書き込まれる。オーディオエンコーダ60からのオーディオストリーム $AS_i$ は、FIFOメモリ62bに出力される。

【0051】

CPU65は、切り換え信号 $S_2$ によって、スイッチ64を制御して、ビデオストリーム $VS_i$ とオーディオストリーム $AS_i$ の一方を選択的に出力する。また、CPU65は、切り換え信号 $S_1$ によって、スイッチ68を制御して、スイ

ッチ64の出力データとRAM66からのデータ的一方を選択的にFIFOメモリ69に出力する。なお、RAM66からのデータは、パケット・ヘッダに記述されるデータや符号化難易度 $D_i$ 等である。

#### 【0052】

このようにして、スイッチ68において、ビデオストリーム $V S_i$ にパケットヘッダが付加されてビデオ・パケットが生成され、オーディオストリーム $A S_i$ にパケット・ヘッダが付加されてオーディオ・パケットが生成され、更に、符号化難易度 $D_i$ にパケット・ヘッダが付加されてプライベート・パケットが生成される。生成された各パケットは、FIFOメモリ69を介して伝送路6 $_i$ に出力され、トランスポートストリーム $T S_i$ として多重化器4に伝送される。なお、パケット化に必要なPID、符号化装置識別番号、巡回カウンタ等の情報は、RAM66からスイッチ68へ出力される。

#### 【0053】

また、イーサネットインタフェース70には、イーサネット5を介して、統計多重コンピュータ3において求められた目標ビットレートデータが同報パケットとして伝送されてくる。CPU65は、この目標ビットレートデータを、CPUバス71を介して、一旦、RAM66に書き込み、該当する目標ビットレート $R a t e_i$ を抜き出して、インタフェース72を介して、ビデオエンコーダ10の量子化インデックス決定部45に送る。この目標ビットレート $R a t e_i$ に基づいて、ビデオエンコーダ10はビデオデータ $V_i$ の圧縮符号化を行う。

#### 【0054】

次に、図3に示したビデオエンコーダ10の動作について説明する。まず、ビデオデータ $V_i$ は、ビデオエンコーダ10のエンコーダ制御部11に入力される。エンコーダ制御部11では、画像並べ替え回路21によって、符号化する順番に従ってピクチャ（Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ）の順番を並べ替え、次に、走査変換・マクロブロック化回路22によって、フレーム構造かフィールド構造かを判別し、判別結果に応じた走査変換およびマクロブロック化を行い、次に、Iピクチャの場合には、イントラAC演算回路23によって、イントラACを算出してイントラACデータ $S a_i$ を符号化制御部15の符号化難易度計算

部42に送る。また、走査変換・マクロブロック化回路22の出力データは、イントラAC演算回路23を経て、FIFOメモリ12および動き検出回路14に送られる。

## 【0055】

FIFOメモリ12は、符号化難易度計算部42において、符号化が終了したピクチャに引き続くN枚分のピクチャの符号化難易度を算出するのに必要な時間だけ、入力した画像データを遅延して、符号化部13に出力する。動き検出回路14は、動きベクトルを検出して動き補償回路39に送ると共に、ME残差データ $Sz_i$ を符号化制御部15のME残差計算部41に送る。ME残差計算部41は、ME残差データ $Sz_i$ に基づいて、ME残差を計算して、符号化難易度計算部42に出力する。

## 【0056】

符号化難易度計算部42は、イントラACデータ $Sa_i$ とME残差に基づいて、符号化難易度 $D_i$ を計算して、インタフェース61に出力する。

## 【0057】

Iピクチャの場合には、符号化部13では、減算回路31において予測画像データとの差分をとることなく、FIFOメモリ12の出力データをそのままDCT回路32に入力してDCTを行い、量子化回路33によってDCT係数を量子化し、可変長符号化回路34によって量子化回路33の出力データを可変長符号化し、バッファメモリ35によって可変長符号化回路34の出力データを一旦保持し、ビットストリームからなるビデオストリーム $VS_i$ として出力する。また、逆量子化回路36によって量子化回路33の出力データを逆量子化し、逆DCT回路37によって逆量子化回路36の出力データに対して逆DCTを行い、逆DCT回路37の出力画像データを加算回路38を介して動き補償回路39に入力して保持させる。

## 【0058】

Pピクチャの場合には、符号化部13では、動き補償回路39によって、保持している過去のIピクチャまたはPピクチャに対応する画像データと動き検出回路14からの動きベクトルとに基づいて予測画像データを生成し、予測画像デー



タを減算回路31および加算回路38に出力する。また、減算回路31によって、FIFOメモリ12の出力データと動き補償回路39からの予測画像データとの差分をとり、DCT回路32によってDCTを行い、量子化回路33によってDCT係数を量子化し、可変長符号化回路34によって量子化回路33の出力データを可変長符号化し、バッファメモリ35によって可変長符号化回路34の出力データを一旦保持しビデオストリーム $VS_i$ として出力する。また、逆量子化回路36によって量子化回路33の出力データを逆量子化し、逆DCT回路37によって逆量子化回路36の出力データに対して逆DCTを行い、加算回路38によって逆DCT回路37の出力データと予測画像データとを加算し、動き補償回路39に入力して保持させる。

## 【0059】

Bピクチャの場合には、符号化部13では、動き補償回路39によって、保持している過去および未来のIピクチャまたはPピクチャに対応する2つの画像データと動き検出回路14からの2つの動きベクトルとに基づいて予測画像データを生成し、予測画像データを減算回路31および加算回路38に出力する。また、減算回路31によって、FIFOメモリ12の出力データと動き補償回路39からの予測画像データとの差分をとり、DCT回路32によってDCTを行い、量子化回路33によってDCT係数を量子化し、可変長符号化回路34によって量子化回路33の出力データを可変長符号化し、バッファメモリ35によって可変長符号化回路34の出力データを一旦保持しビデオストリーム $VS_i$ として出力する。なお、Bピクチャは動き補償回路39に保持させない。

## 【0060】

量子化インデックス決定部45は、インタフェース72から取得し、設定された目標ビットレート $Rate_i$ となるように量子化回路33における量子化特性値に対応する量子化インデックスを決定し、量子化回路33に送る。これにより、統計多重による制御が行われる。

## 【0061】

次に、図6の流れ図を参照して、統計多重に関連する符号化装置2<sub>i</sub>の動作について説明する。この動作では、まず、各符号化装置2<sub>i</sub>は、必要な状態に初期

設定される（ステップS101）。その後、各符号化装置 $2_i$ は、ビデオエンコーダ10の符号化難易度計算部42によって、イントラACやME残差に基づいて、これから符号化しようとする画像に関する符号化難易度 $D_i$ を求める。次に、各符号化装置 $2_i$ は、1フレーム分の符号化難易度が計算されたか否かを判断する（ステップS102）。各符号化装置 $2_i$ は、1フレーム分の符号化難易度の計算が終了するまで待ち（ステップS102; N）、1フレーム分の符号化難易度の計算が終了した場合は（ステップS102; Y）、各符号化装置 $2_i$ 毎の符号化装置識別番号を付加して（ステップS103）、プライベート・パケット化して（ステップS104）、ビデオ・パケットおよびオーディオ・パケットと同じ伝送路 $6_i$ を介して、プライベート・パケットを多重化器4に送出する（ステップS105）。多重化器4および統計多重コンピュータ3における動作については、後で説明する。

#### 【0062】

次に、各符号化装置 $2_i$ のCPU65は、統計多重コンピュータ3からの目標ビットレートデータを受信したか否かを判断する（ステップS106）。CPU65は、目標ビットレートデータを受信するまで待ち（ステップS106; N）、目標ビットレートデータを受信した場合は（ステップS106; Y）、自己に該当する目標ビットレート $Rate_i$ を抜き出す（ステップS107）。抜き出された目標ビットレート $Rate_i$ は、インタフェース72を介して、ビデオエンコーダ10の量子化インデックス決定部45に設定される（ステップS108）。量子化インデックス決定部45は、設定された目標ビットレート $Rate_i$ となるように量子化回路33における量子化特性値に対応する量子化インデックスを決定し、量子化回路33に送る。これに応じて、ピクチャjの符号化が行われる（ステップS109）。なお、ピクチャjとは、今から符号化するピクチャを意味する。

#### 【0063】

ピクチャjの符号化が終了したら、次のピクチャの処理のために、 $j+1$ を新たなjとし（ステップS110）、符号化を終了するか否かを判断する（ステップS111）。符号化を続ける場合（ステップS111; N）は、ステップS1

02に戻り、符号化を終了する場合（ステップS111；Y）は、図6に示した動作を終了する。

#### 【0064】

次に、図7の流れ図を参照して、多重化器4および統計多重コンピュータ3の動作について説明する。なお、図7において、符号211で示すステップS201は多重化器4の動作であり、符号212で示すステップS202～ステップS206は統計多重コンピュータ3の動作である。まず、多重化器4は、各符号化装置2<sub>i</sub>から送出されたビデオ・パケット、オーディオ・パケットおよびプライベート・パケットを多重化して、多重化したトランスポートストリームTS<sub>d</sub>を生成し、統計多重コンピュータ3に対して出力する（ステップS201）。また、多重化器4は、プライベート・パケット除去部4bにおいて、多重化したトランスポートストリームTS<sub>d</sub>からプライベート・パケットのみを除去したトランスポートストリームTS<sub>m</sub>を変調器等に対して出力する。

#### 【0065】

統計多重コンピュータ3は、プライベート・パケット取り出し部3aによって、受信したトランスポートストリームTS<sub>d</sub>からプライベート・パケット53のみを抜き出す（ステップS202）。次に、統計多重コンピュータ3は、プライベート・パケット53の符号化装置識別番号および巡回カウンタを用いて、各符号化装置2<sub>i</sub>毎の巡回カウンタの連続性を検出する（ステップS203）。各符号化装置2<sub>i</sub>毎の巡回カウンタが不連続である場合（ステップS203；N）は、プライベート・パケットの棄却が発生したと判断し、その不連続が発生したフレームについての全符号化装置2<sub>i</sub>の符号化難易度D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>に、標準的な符号化難易度を挿入して（ステップS204）、これらの符号化難易度に基づいて、各符号化装置2<sub>i</sub>の目標ビットレートRate<sub>i</sub>を算出する（ステップS205）。このように、巡回カウンタの不連続を検出した場合、その不連続が発生しているフレームについての全符号化装置2<sub>i</sub>の符号化難易度D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>に対して、標準的な符号化難易度を挿入することにより、統計多重の効果は薄れるが、統計多重システムの総ビットレート量を越えてしまう等の破綻を防ぐことができる。また、各符号化装置2<sub>i</sub>毎の巡回カウンタが連続している場合は（ステップS2

03; Y)、プライベート・パケットより得られた符号化難易度 $D_i$ に基づいて、各符号化装置 $2_i$ の目標ビットレート $Rate_i$ を算出する(ステップS205)。

#### 【0066】

次に、統計多重コンピュータ3は、これらの目標ビットレート $Rate_1 \sim Rate_n$ を同報パケットにまとめて、目標ビットレートデータとして、イーサネット5を介して、全符号化装置 $2_1 \sim 2_n$ のビデオエンコーダ10へ送信する(ステップS206)。イーサネット5では、1つのパケットの長さが多少大きくなるよりも、パケットを送出する頻度が上がることでトラフィックの増加の要因となるため、同報による伝送を行うことにより、トラフィックの増加を抑制することができる。この送信後は、ステップS201に戻る。

#### 【0067】

以上説明したように本実施の形態によれば、各符号化装置 $2_i$ で生成された符号化難易度 $D_i$ を、MPEGシステムにおけるトランスポートストリームのプライベート・パケットを利用して、ビデオデータおよびオーディオデータと同じ伝送路 $6_i$ を介して、多重化器4に伝送し、多重化器4によって多重化して、多重化されたトランスポートストリーム $TS_d$ を生成し、このトランスポートストリーム $TS_d$ を統計多重コンピュータ3へ送信し、統計多重コンピュータ3では、多重化器4からのトランスポートストリーム $TS_d$ より各符号化装置 $2_i$ 毎の符号化難易度 $D_i$ を抜き出し、この符号化難易度 $D_i$ に基づいて、各符号化装置 $2_i$ 毎の目標ビットレート $Rate_i$ を算出するようにしたので、多量の符号化難易度を効率よく、統計多重コンピュータ3に伝送することが可能となる。

#### 【0068】

また、多重化器4にプライベート・パケット除去部4bを設け、多重化器4において、変調器等への出力用と符号化難易度を用いる統計多重コンピュータ3への出力用といった2つの別々のトランスポートストリーム $TS_m$ 、 $TS_d$ の出力手段を持つようにしたので、更に、本来のトランスポートストリーム $TS_m$ に関して、無駄のない効率的なデータ伝送の実現が可能となる。

## 【0069】

ところで、本実施の形態において、プライベート・パケットの棄却が生じた場合、何も対策を講じないと、統計多重システム1の総ビットレート量を越えてしまう等の異常が発生する可能性がある。本実施の形態では、プライベート・パケットを符号化装置識別番号と巡回カウンタを有するデータ構造としたので、パケットの棄却を検出することができる。更に、プライベート・パケットの棄却を検出したときには、異常が発生しているフレームのすべての符号化装置2<sub>i</sub>の符号化難易度に対して、標準的な符号化難易度を挿入するようにしたので、システムの破綻を防止することが可能となる。

## 【0070】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されず、例えば、実施の形態では、プライベート・パケット取り出し部は、統計多重コンピュータ3内に設けたが、多重化器4内に設けてもよい。その場合、多重化器4は、プライベート・パケット除去部4bによって、多重化部4aで多重化されたトランスポートストリームTS<sub>d</sub>から、プライベート・パケットを除去して変調器等への出力用のトランスポートストリームTS<sub>m</sub>を生成すると共に、プライベート・パケット取り出し部によって、トランスポートストリームTS<sub>d</sub>からプライベート・パケットのみを取り出して、統計多重コンピュータ3へ出力する。

## 【0071】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ多重化装置または請求項6ないし10のいずれかに記載の画像データ多重化制御方法によれば、符号化手段において、統計多重用データを生成して、符号化データと同じ伝送路に出力して、多重化手段において、各符号化手段から符号化データおよび統計多重用データを取得して多重化して出力し、符号化制御手段において、多重化手段の出力から各符号化手段毎の統計多重用データを取得して、統計多重用データに基づいて、各符号化手段に対して統計多重による制御を行うようにしたので、統計多重による制御に必要な統計多重用データを効率よく伝送することが可能となるという効果を奏する。

【0072】

また、請求項3記載の画像データ多重化装置または請求項8記載の画像データ多重化制御方法によれば、多重化手段において、各符号化手段からの符号化データおよび統計多重用データを多重化したデータより、統計多重用データを除去して後段の伝送路に出力するようにしたので、更に、後段に出力する本来の多重化されたデータに関して、無駄のないデータ伝送が可能となるという効果を奏する。

【0073】

また、請求項5記載の画像データ多重化装置または請求項10記載の画像データ多重化制御方法によれば、統計多重用データの packets が識別データおよび棄却検出用データを含むようにしたので、統計多重用データの packets の棄却の有無を検出して、統計多重用データの packets の棄却によるシステムの破綻を防止することが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る画像データ多重化装置を含む統計多重システムの概略の構成を示すブロック図である。

【図2】

図1における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図3】

図2におけるビデオエンコーダの構成を示すブロック図である。

【図4】

図1における多重化器および統計多重コンピュータの機能を説明するための説明図である。

【図5】

図1における画像符号化装置から多重化器への出力データの構造を示す説明図である。

【図6】

本発明の一実施の形態における符号化装置の動作を示す流れ図である。

【図7】

本発明の一実施の形態における多重化器および統計多重コンピュータの動作を示す流れ図である。

【図8】

従来のデジタル放送システムの概略の構成を示すブロック図である。

【図9】

図8における画像符号化装置の概略の構成を示すブロック図である。

【図10】

従来の統計多重を用いた多重化装置の概略の構成を示すブロック図である。

【図11】

図10における画像符号化装置の概略の構成を示すブロック図である。

【図12】

図10における各画像符号化装置のビットレートの変化を示す説明図である。

【図13】

図10における統計多重コントローラの代わりに、汎用的なコンピュータを用いた多重化装置の概略の構成を示すブロック図である。

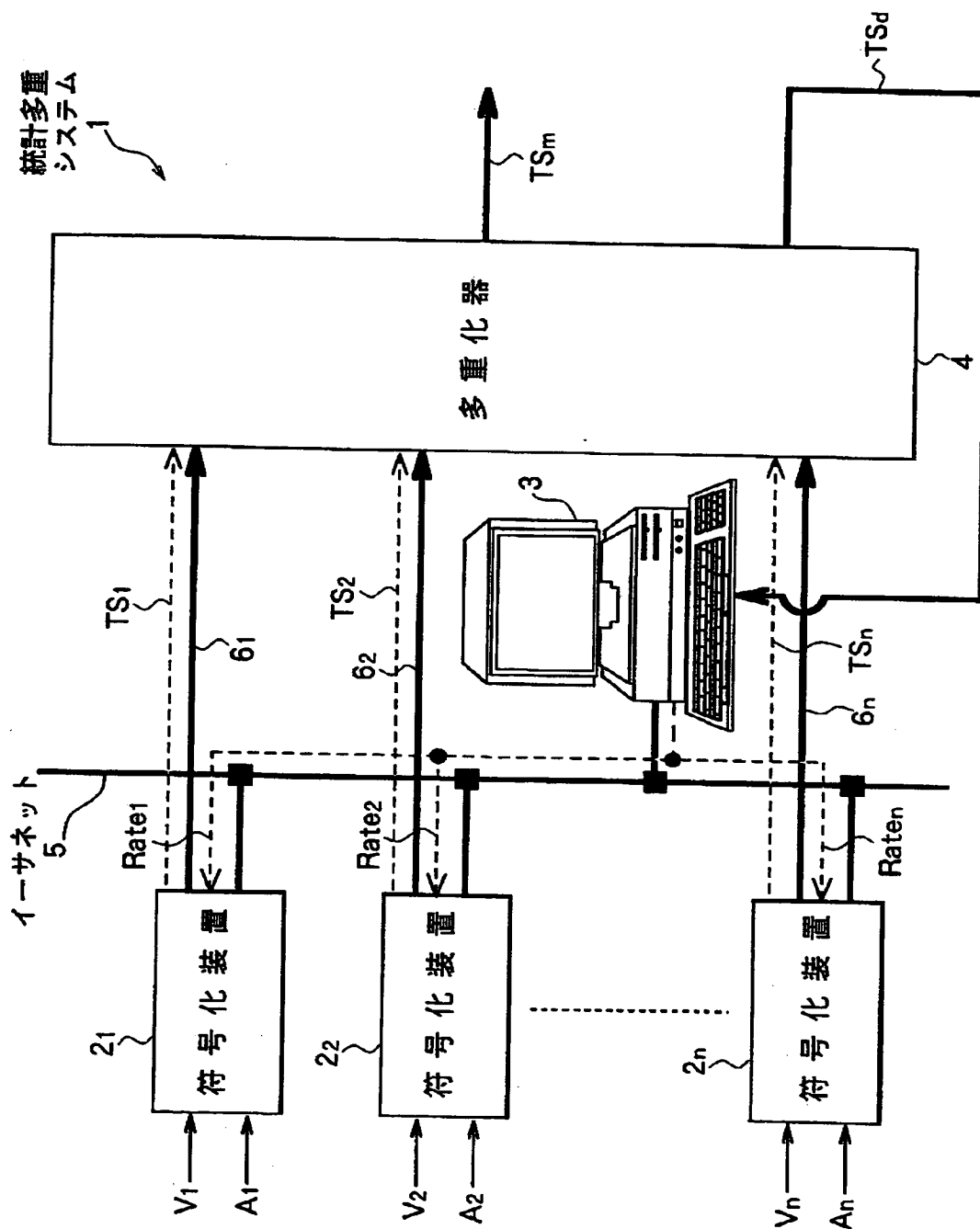
【符号の説明】

1…統計多重システム、 $2_i$ …画像符号化装置、3…統計多重コンピュータ、  
3a…プライベート・パケット取り出し部、4…多重化器、4a…多重化部、4  
b…プライベート・パケット除去部、5…イーサネット、 $6_i$ …伝送路、10…  
ビデオエンコーダ、11…エンコーダ制御部、12…FIFOメモリ、13…符  
号化部、14…動き検出回路、15…符号化制御部、23…イントラAC演算回  
路、31…減算回路、32…DCT回路、33…量子化回路、34…可変長符号  
化回路、35…バッファメモリ、39…動き補償回路、41…ME残差計算部、  
42…符号化難易度計算部、45…量子化インデックス決定部

【書類名】

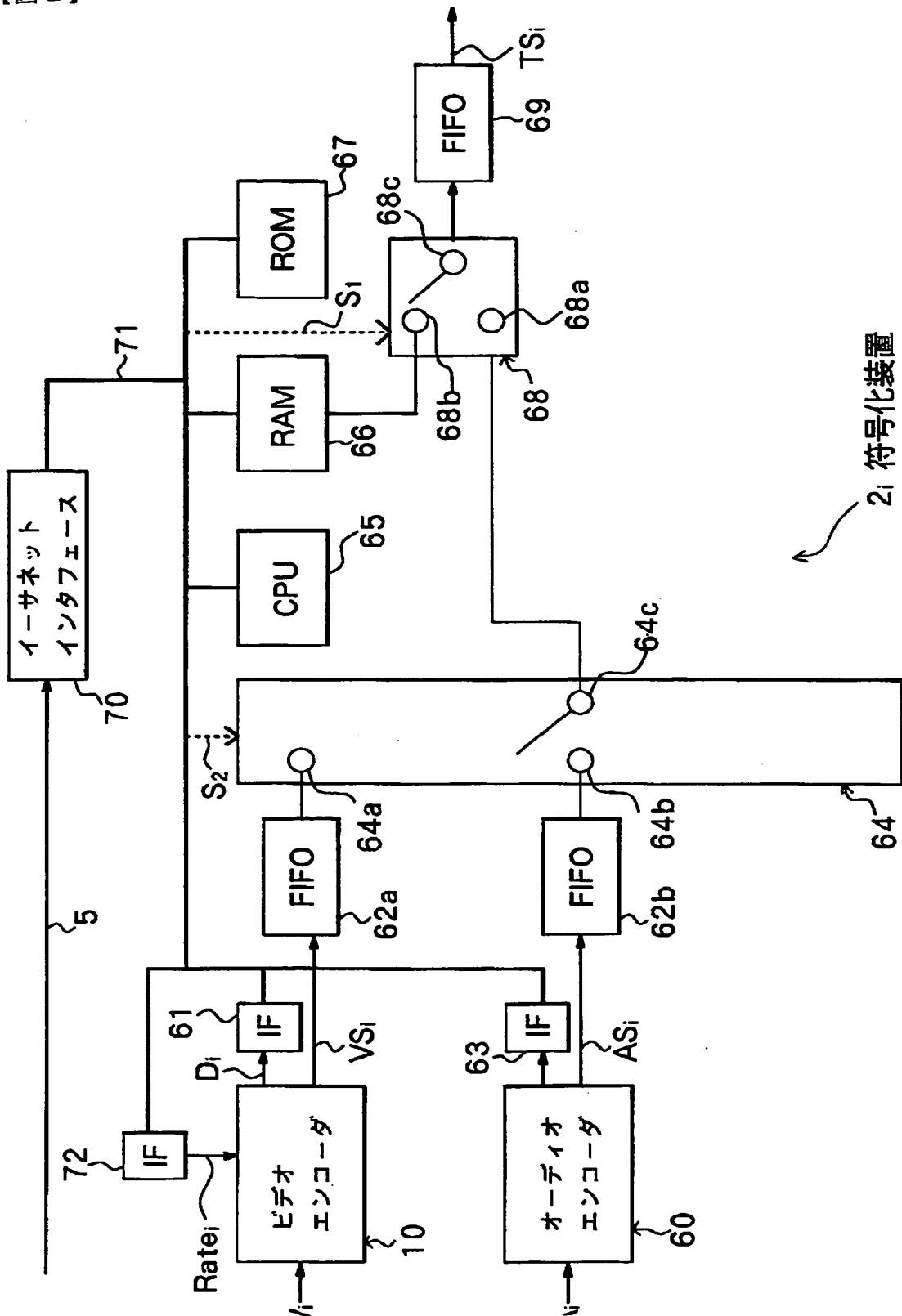
図面

【図1】

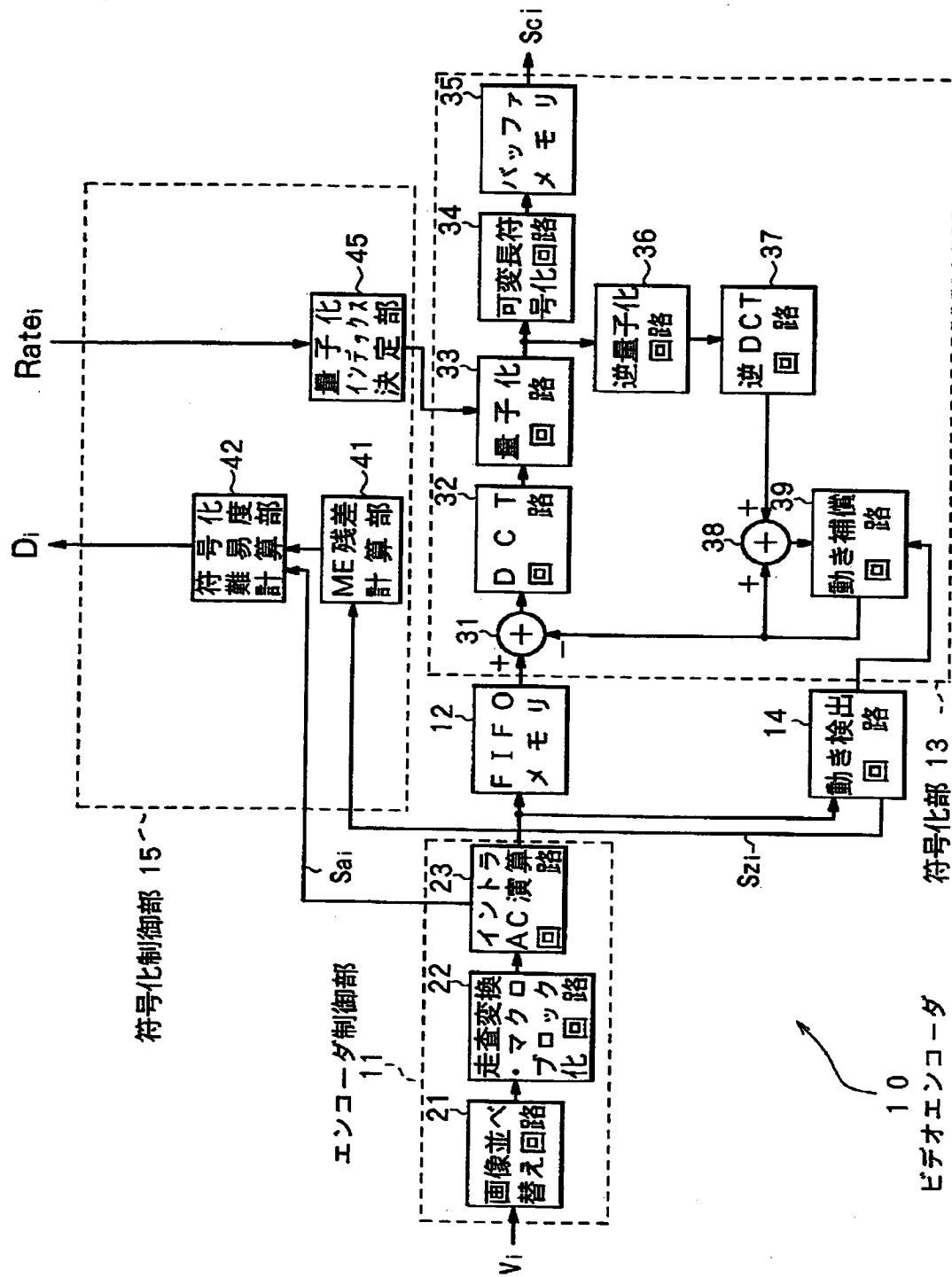




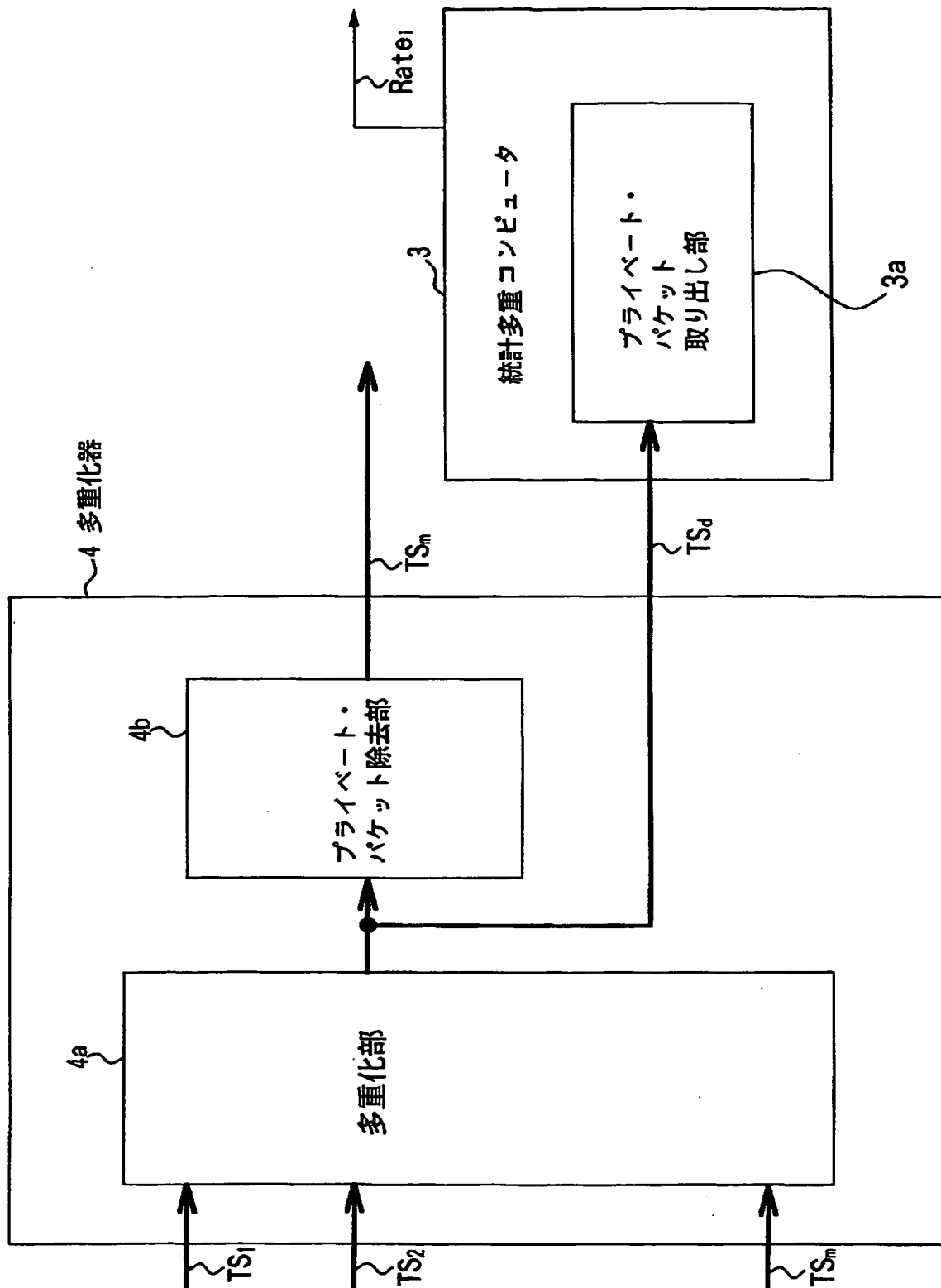
【図2】



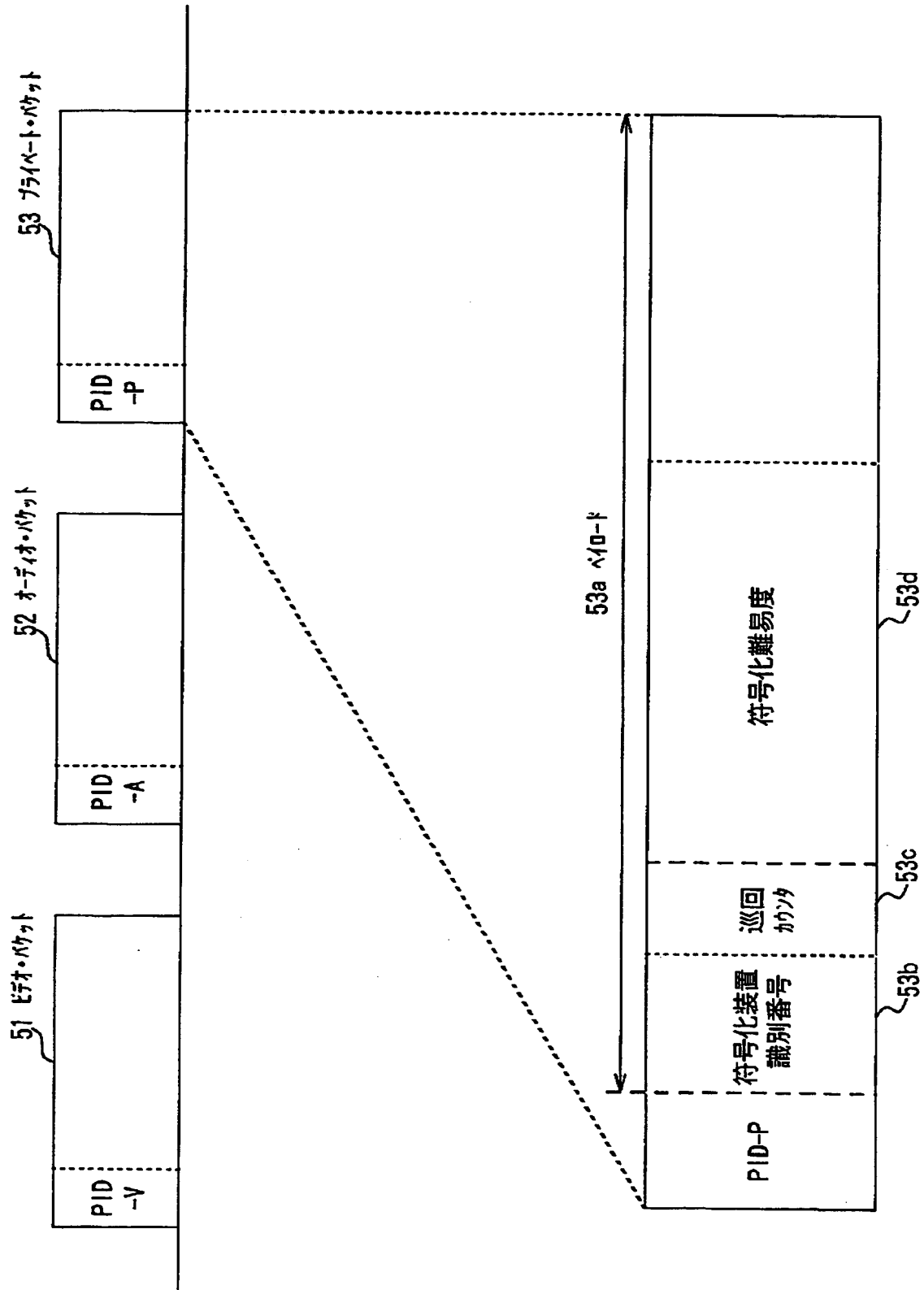
【図3】



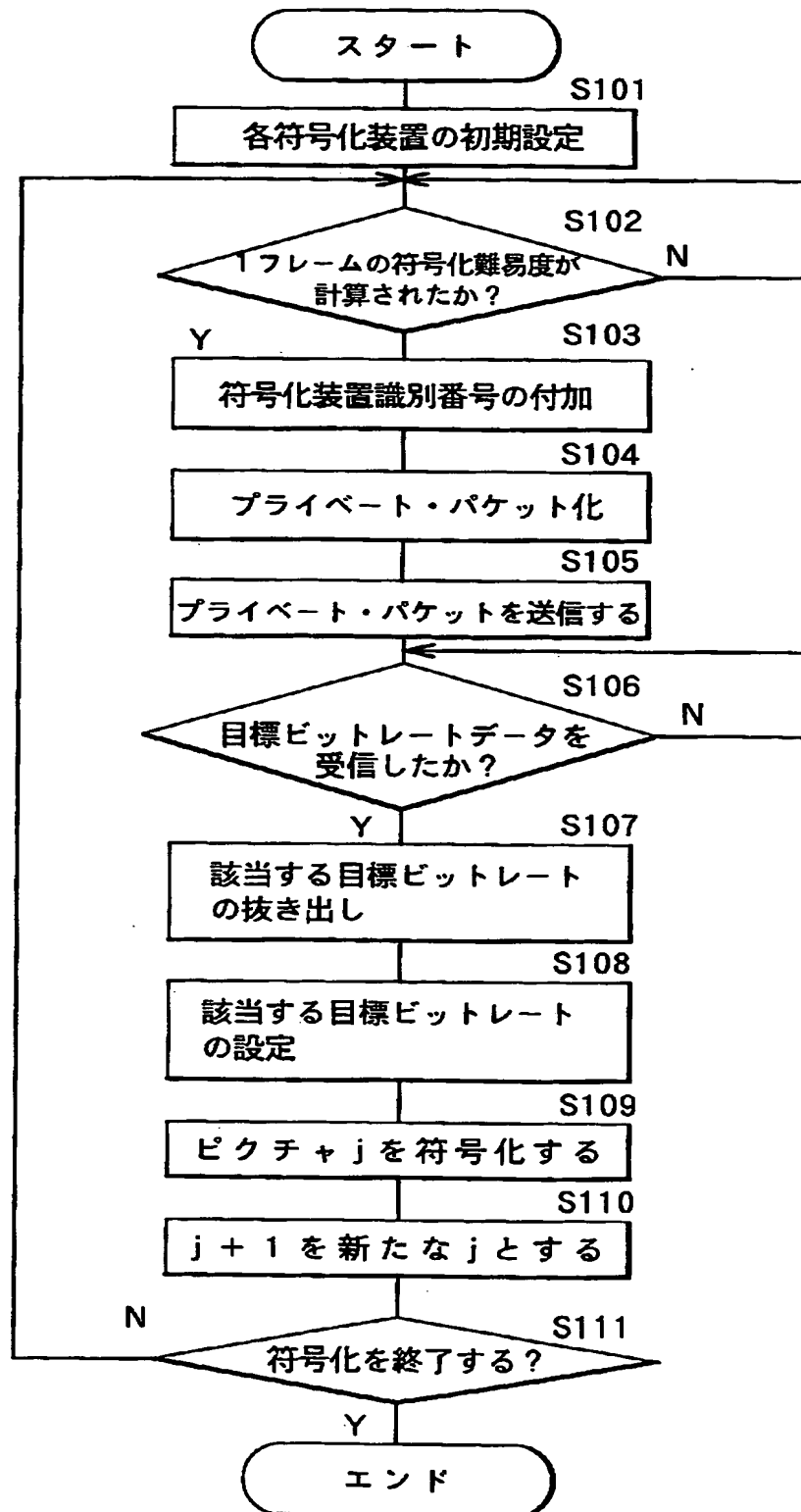
【図4】



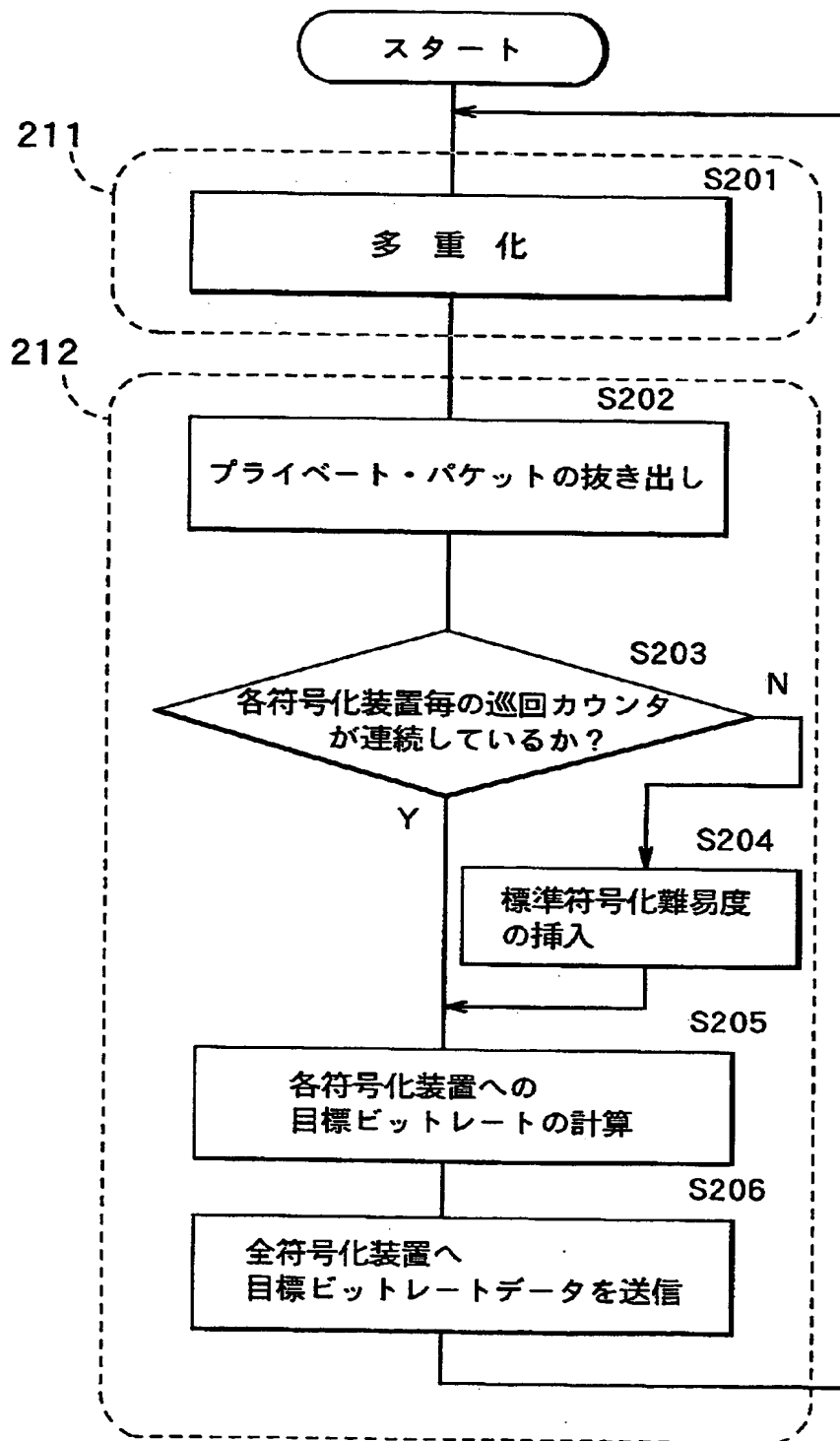
【図5】



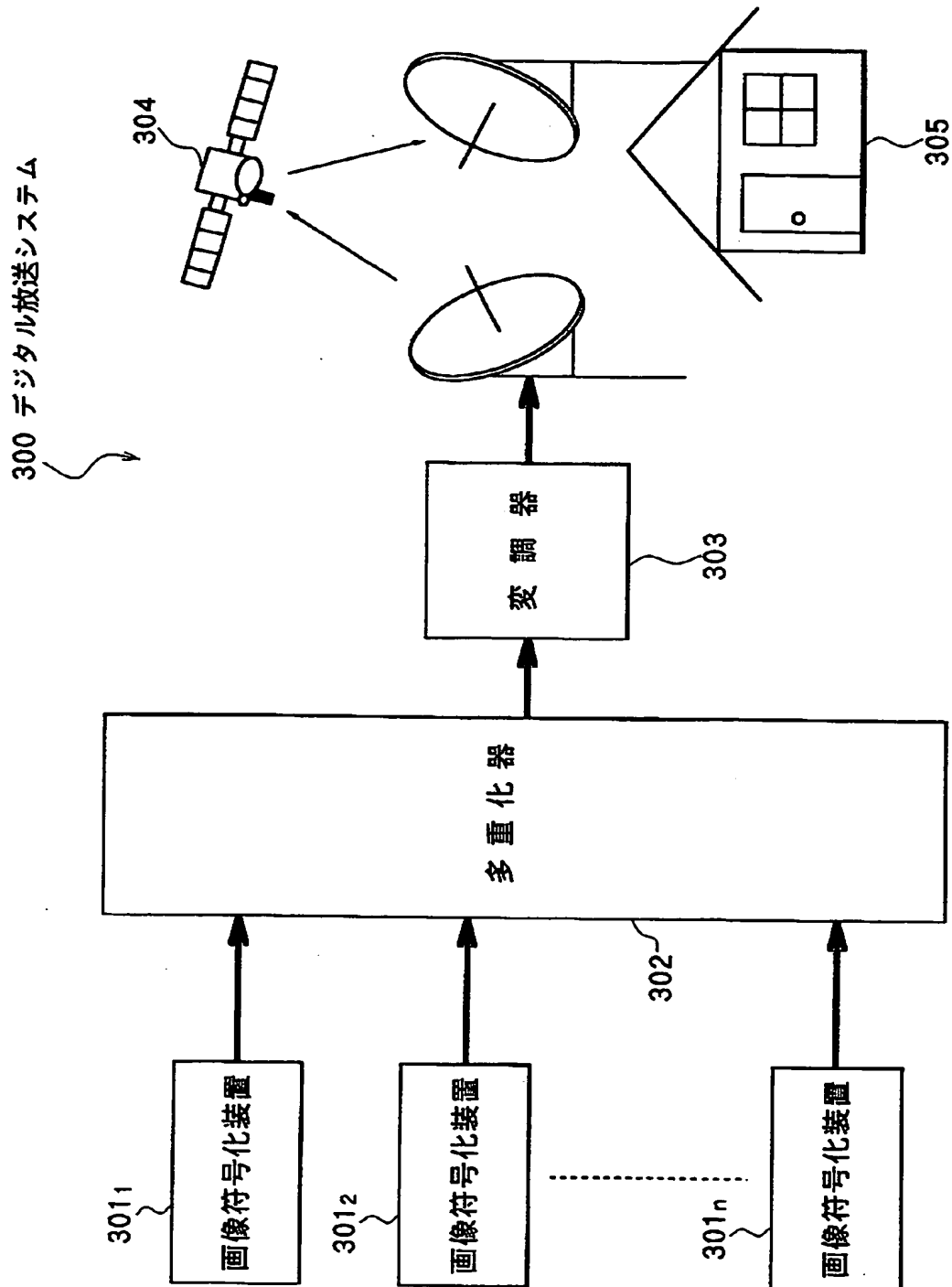
【図6】



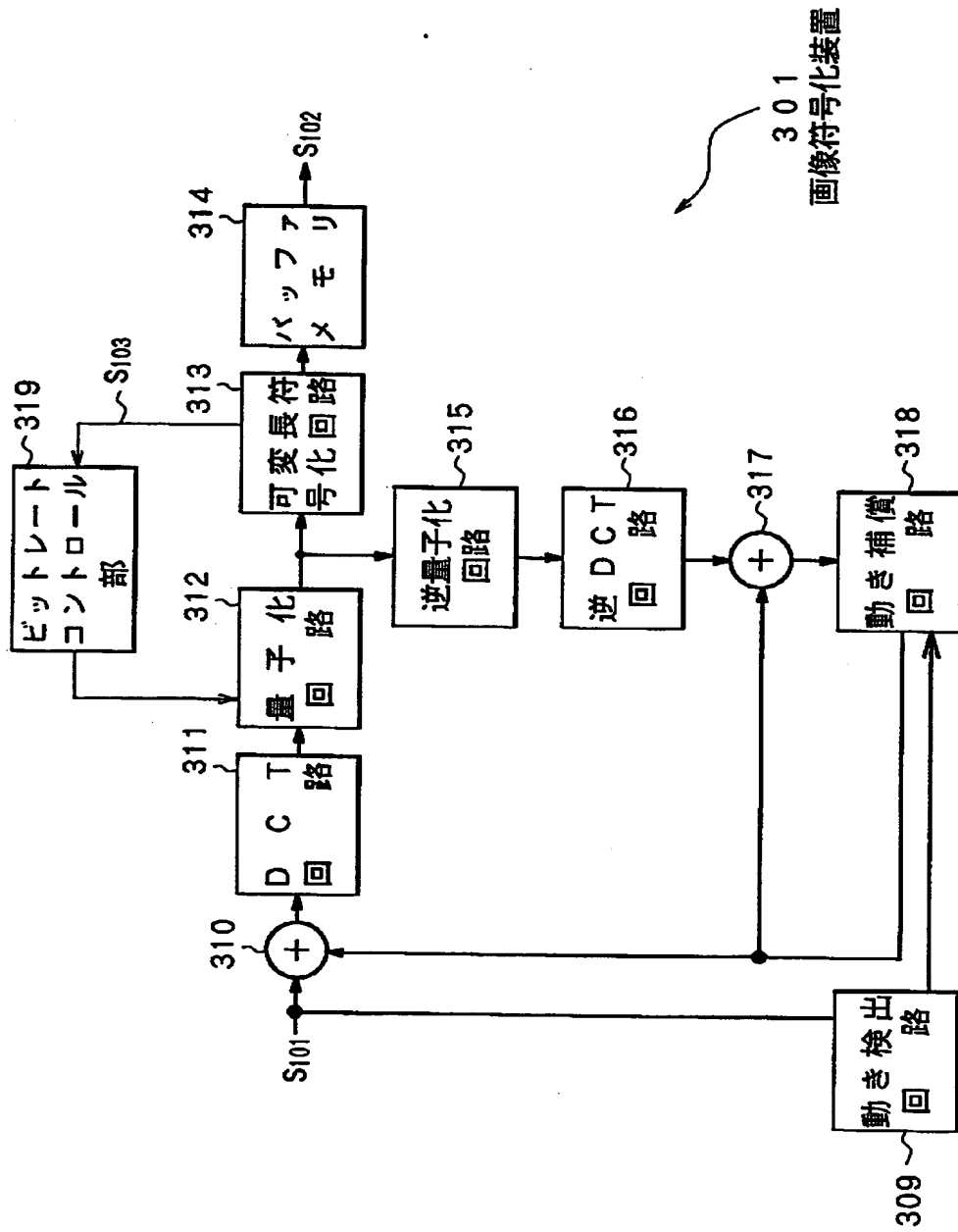
【図7】



【図 8】

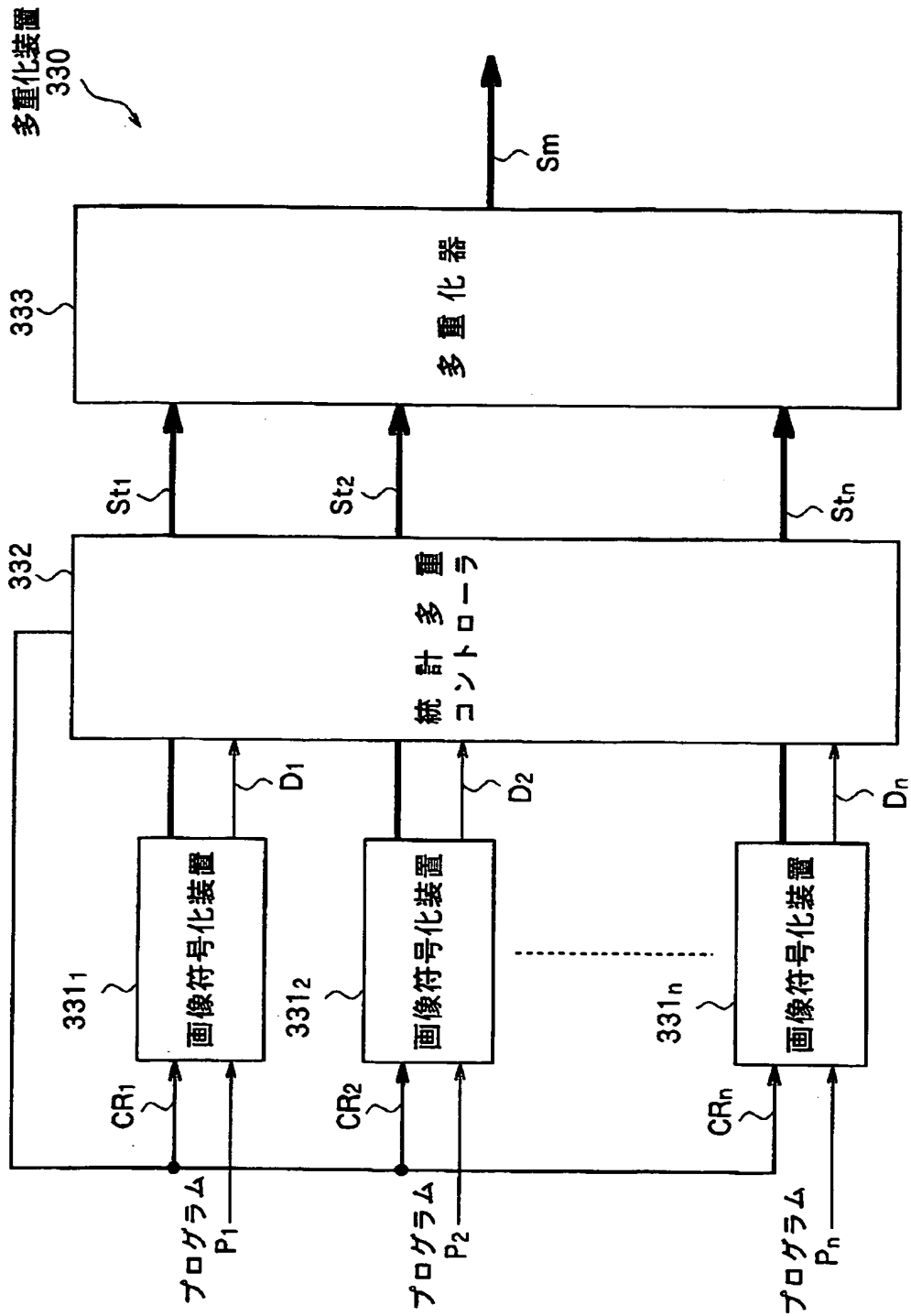


【図9】

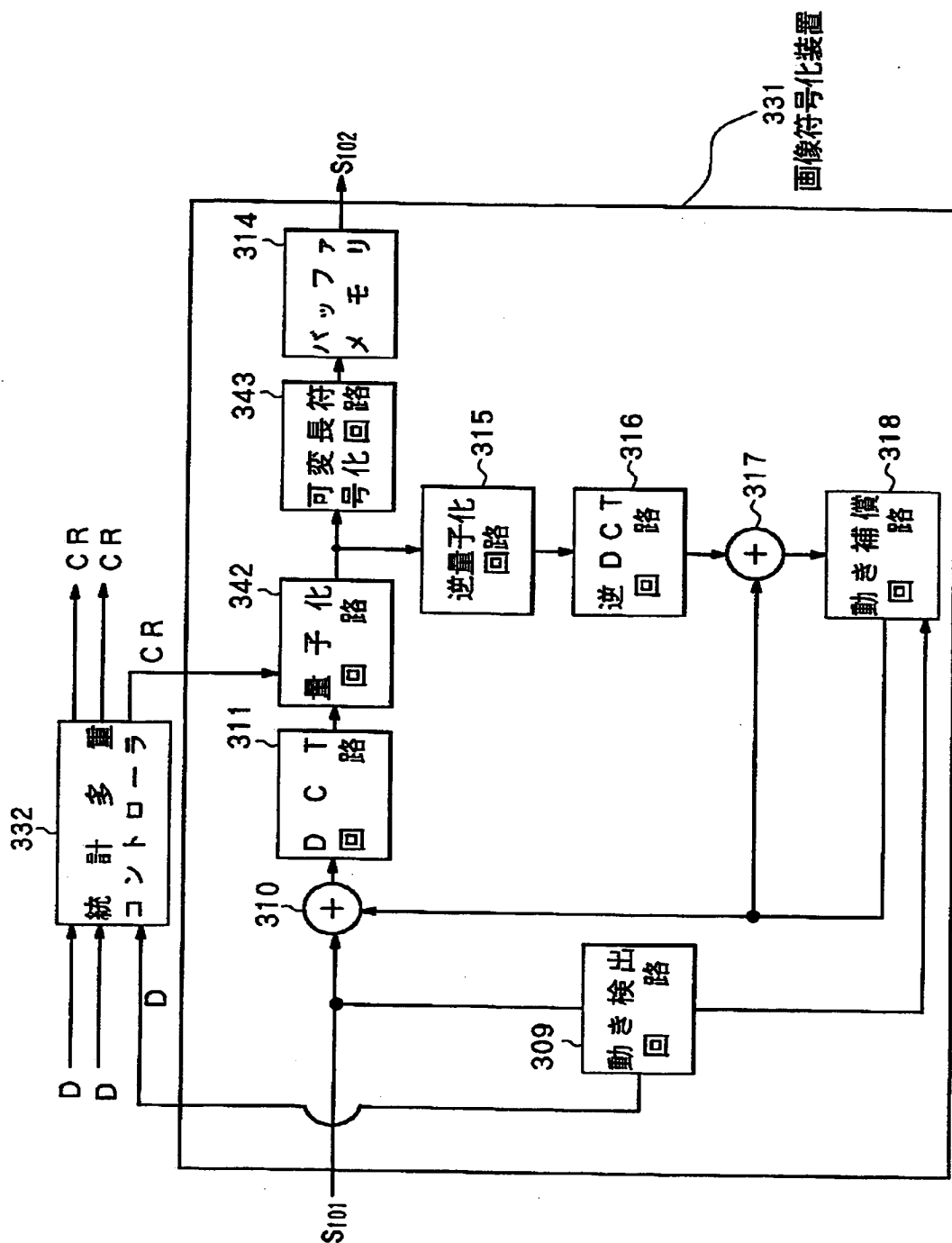




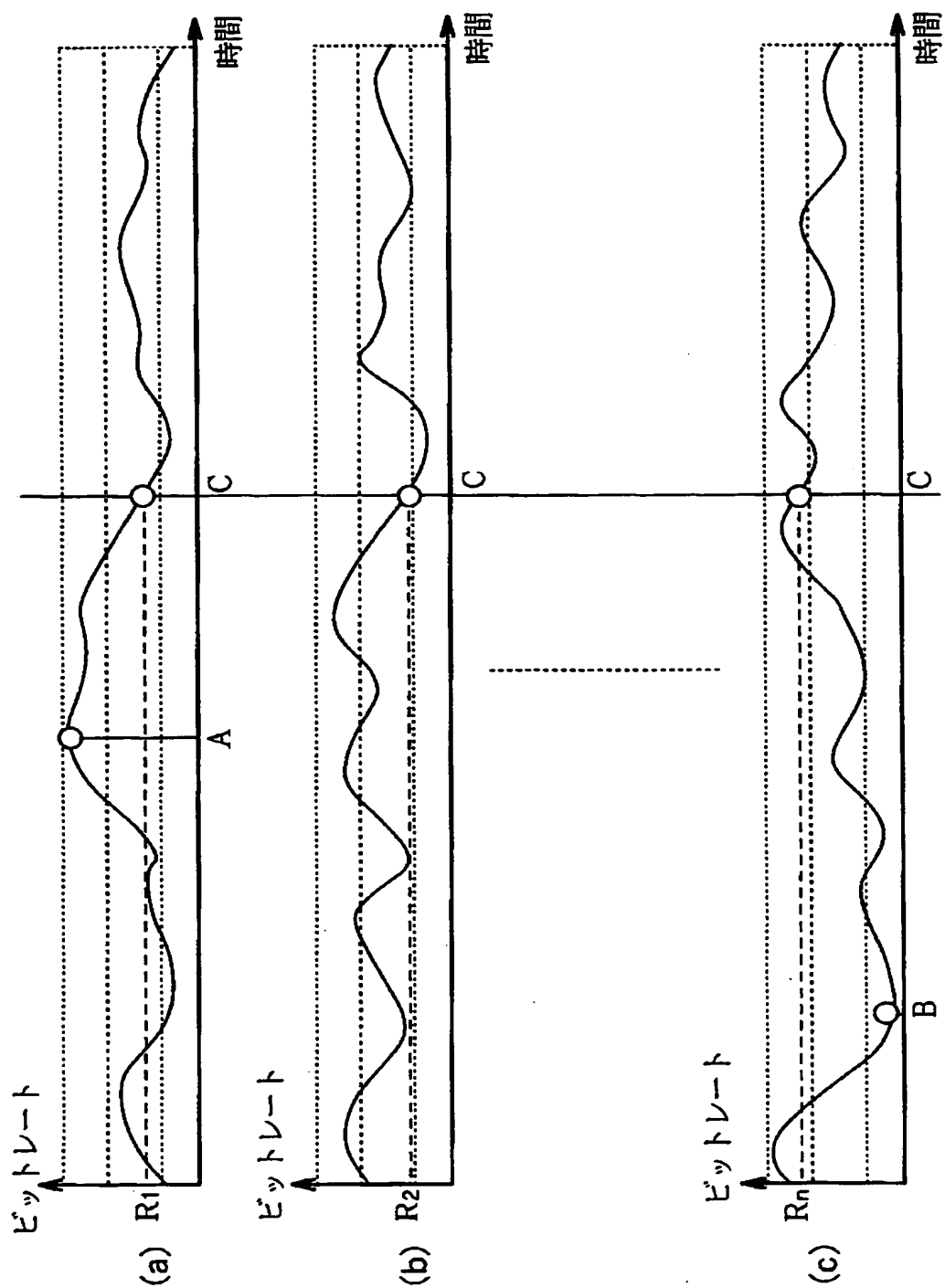
【図10】



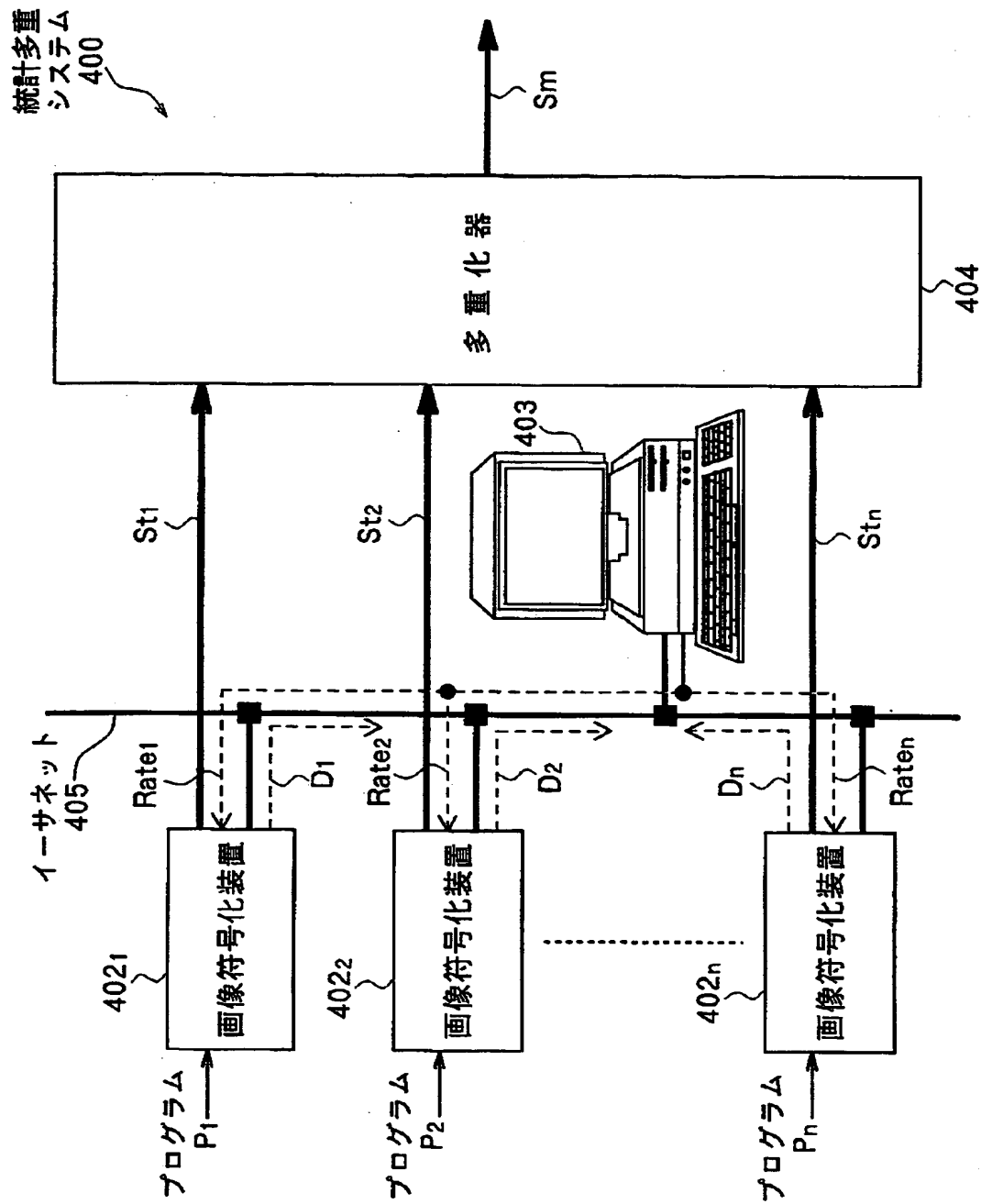
【図11】



【図12】



【図13】



統計多重  
システム  
400

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 統計多重による制御に必要な統計多重用データを効率よく伝送することを可能とする。

【解決手段】 各符号化装置 $2_i$ は、取得した符号化難易度 $D_i$ を生成し、プライベート・パケットを利用して、ビデオデータやオーディオデータを符号化して得られるデータと同じ伝送路 $6_i$ で、多重化器4に伝送する。多重化器4は、各符号化装置 $2_i$ からのデータを多重化し、トランスポートストリームTSdを統計多重コンピュータ3に出力すると共に、プライベート・パケットを除去した多重化データを後段の伝送路に出力する。統計多重コンピュータ3は、プライベート・パケットから取得した符号化難易度 $D_i$ に基づいて、各符号化装置 $2_i$ 毎の目標ビットレートRate $_i$ を算出して、各符号化装置 $2_i$ に伝送する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000002185  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100098785  
【住所又は居所】 東京都新宿区新宿1-14-5 新宿KMビル5階  
502号 藤島・星宮国際特許事務所  
【氏名又は名称】 藤島 洋一郎

特平 9-282155

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (00000)**